

## Übungsblatt 6: Kontextfreie Grammatiken

1. Geben Sie reguläre Grammatiken für die folgenden Sprachen an:

a)  $L_1 = (ab)^* \cup (ba)^*$

b)  $L_2 = a(a \cup b)^*b$

2. Gegeben sei eine Grammatik  $G$ , deren Regeln alle die folgende Form haben:

a)  $A \rightarrow Bw$

b)  $A \rightarrow wB$

c)  $A \rightarrow w$

wobei  $A, B \in (V - \Sigma)$  und  $w \in \Sigma^*$ . Ist  $L(G)$  notwendigerweise regulär? Geben Sie einen Beweis oder ein Gegenbeispiel an.

3. Sei  $G = \langle V, \Sigma, R, E \rangle$ , mit  $V = \{E, T, F, (, ), +, *, x, y\}$ ,  $\Sigma = \{x, y\}$  und folgenden Regeln:

$$\begin{array}{llll} E \rightarrow E + T & T \rightarrow T * F & F \rightarrow ( E ) & F \rightarrow y \\ E \rightarrow T & T \rightarrow F & F \rightarrow x & \end{array}$$

Finden Sie Ableitungen für die folgenden Wörter:

a)  $x * (x + y)$

b)  $(x + y) * x$

4. Geben Sie kontextfreie Grammatiken für die folgenden Sprachen an:

a)  $L_1 = \{ w \in \Sigma^* : w \text{ ist ein korrekter Klammerausdruck} \}$

Die Wörter in  $L_1$  bestehen aus runden oder eckigen Klammern, wobei jede linke Klammer eine entsprechende rechte Klammer hat und Paare zusammengehöriger Klammern richtig eingebettet sind.

Beispiele für Wörter in  $L_1$ :  $()$ ,  $[\ ]$ ,  $[\ ]()$ ,  $[\ ]([\ ])$ .

b)  $L_2 = \{ a^n b^m : n < m \}$

c)  $L_3 = \{ a^n b^m : n \leq m \leq 2n \}$

d)  $L_4 = \{ a^n b^m c^m d^n : n, m \geq 0 \}$